"G E S U N D H E I T U N D L E B E N "

Amtsblatt der Gesundheitskammer

im Generalgouvernement.

Nr.12 (80) Jahrgang III. Krakau, den 22. März 1942.

Schriftleitung: Dr.med. Werner K r o l l, Krakau,Albrechtstr. Nr.11a. Verlag: Gesundheitskammer Krakau, Albrechtstrasse 11a. Fernsprecher: 105-24. Verantwortlich für Anzeigen: W.v. Würzen. Bankkonto: Creditanstalt - Bankverein, Krakau, Adolf Hitler Platz Ecke Schustergasse. Postscheckkonto: Warschau 73. Drahtanschrift: Gesundheitskammer Krakau. Bezugspreis Zl 3.-- monatlich.

Alle Postanstalten nehmen Bestellungen an. Die Zeitschrift erscheint wöchentlich.

Sendungen betr. Anzeigen, insbesondere Kennzifferanzeigen usw. stets an den Verlag Gesundheitskammer Krakau, Albrechtstrasse 11a.

Schriftsätze für den Textteil an die Schriftleitung von " Gesundheit und Leben" Krakau, Albrechtstrasse 11a oder an die Distriktsgesundheitskammer Warschau, Koszykowa 37- Manuskripte können sowohl in deutscher wie auch in polnischer Sprache eingesandt werden. Unaufgefordert eingesandte Manuskripte werden nur zurückgesandt, wenn Freiporto beigefügt ist.

Inhaltsverzeichnis :

Über die Lebensdauer von Ruhrkeimen in Vollmilch und Buttermilch.

Von W. S t e u e r, Oberarzt d.R. Leiter der
Hyg.- Bakt.-Heeresuntersuchungsstelle Krakau.

/Sonderdruck aus "Archiv für Hygiene"
Bd.126,H.5/6,1941. /

Zahlreiche Epidemien haben gezeigt, dass Milch als Ansteck quelle für Typhus und Parathypus häufig in Frage kommt /Kliewe und Eldracher/. Auf Grund umfassender Literaturdurchsicht stellten dagegen Leuchs und Heim noch vor einem Jahrzehnt fest dass Milch selten die Ursache von Ruhrausbrüchen war /Lit.s. dort/. Auch später ist in dieser Richtung hin wenig bekannt ge worden. Dies stimmt mit der üblichen Meinung über die verhältnismässig geringe Resistenz der Ruhrbakterien in einem fremden, überaus keimreichen Medium überein. Auch wurde der Rohmilch hemmende Eigenschaft /Andresen, Standfuss und Grenzel/ oder bakterizide Kraft zugesprochen /Henninger/, ferner Bakteriophagenwirkung /Rahn/, was Schiopa jedoch niemals demonstrieren konnte. Nicht zuletzt wurde das Absterben pathogener Keime auf die Bildung von Säuren zurückgeführt /Bassenge/. Nach den vor mehreren Jahrzehnten durchgeführten Untersuchungen Pfuhls sind Ruhr-Bazillen in gewöhnlicher Milch erst nach 8 Tagen abgetötet gewesen.

Bei dem verbreiteten Vorkommen der Ruhr in Polen stiess die Ermittlung und Seuchenabwehr wiederholt auf die Frage, ob ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Milch- oder Buttermilchgenuss und Krankheit besteht. Da in dem zur Zeit zugänglichen einschlägigen Schrifttum keine weiteren Angaben über die Lebensfähigkeit von Ruhrkeimen in Milch und ihren Absterbevorgang zu finden waren, andererseits auch eine Resistenzprüfung mit den hier endemischen Stämmen verschiedener Typen und hiesiger Marktmilch erwünscht war, wurden entsprechende Versuche neuerdings angestellt.

Zuerst wurde sterilisierte Milch in Menge von 50 ccm mit ca. 500 Mill. Shiga-Kruse- bzw. Flexner-Bazillen beimpft, ebenso 4 Vollmilchproben sowie eine weitere mit 50 Mill. Keimen. Bei 4 dieser Proben wurden auch E-Ruhrbazillen geprüft, ferner vergleichsweise je einmal Typhus-, Paratyphus-B- und Breslau-Bazillen. Von den beimpften Proben, die parallel bei + 37°, Zimmertemperatur und z.T. - 3° angesetzt waren, wurden anfangs täglich, später in mehrtätigen Abständen nach Aufschüttelung eine Öse oder bei negativem Befund nochmals 3 bis 4 Ösen auf Endo-Agar ausgestrichen. Die verdächtigen Kolonien wurden serologisch untersucht. Gleichzeitig wurden die Säuregrade der Milch mit n/10 NaOH und Phenolphtalein nach Thörner und

E. Pfeiffer ermittelt. Sie sind für je 100 ccm Milch angegeben, 14 bis 17 Säuregrade gelten als normal. Ein ccm n/10 NaOH entspricht 9 mgr Milchsäure. Wo bereits nach 24 Stunden kein Wachstum der Ruhrbazillen vorhanden war, sind die Säuregrade der Vollmilch zu diesem Zeitpunkt verzeichnet. Das Untersuchungsergebnis ist folgendes:

Tabelle 1.

Milchsorte (50 ccm)	Bakteriologischer Befund	Beimpft mit	Lebensdauer bei 37° Säuregr.			Lebensdauer b. Zimmertemp. Säuregr.			Lebensdauer bei - 3° Säuregr.		
			Tage	Vers.	Kontr.	Tage	Vers.	Kontr.	Tage	Vers.	Kontr.
terile Milch		500 Mill.									
Säuregr.	-	Shiga-Kr-B.	20°	124	62	20°	108	38	20°	46	44
10		Flexner-B.	20°	44	62	20°	46	38	20°	42	44
oll-milch I	Unzählb.	500 Mill.									
äuregr.	Keime	Shiga-Kr.-B.	1	98	108	3	76	84	3	42	46
20	reicht.	Flexner-B.	1	118	108	3	72	84	12	88	70
	Coli	Typhus-B.	8St.	62	64	3	70	84	12	98	70
ollmilch II	desgl.	50 Mill.									
äuregr.		Shiga-Kr.-B.	1	90	96	0	114	76	2	82	58
42		Flexner-B.	1^{x}	132	96	5^{x}	114	108	4^{x}	94	86
		E-Ruhrbaz.	2^{x}	144	106	10^{x}	140	136	10^{ox}	110	104
		Parat.-B.-B.	2	154	106	5	122	108	10°	106	104
ollmilch III	desgl.	500 Mill.									
äuregr.		Shiga-Kr.-B.	0^{x}	122	104	2^{x}	88	100	8^{x}	54	49
		Flexner-B.	0^{x}	122	104	5^{x}	120	110	15^{x}	52	52
		E-Ruhrbaz.	0	136	104	8	130	114	15	48	52
		Breslau-B.	0	127	104	5	130	110	12	49	52
ollmilch IV	desgl.	500 Mill.									
äuregr.		Shiga-Kr.-B.	1	212		1	195				
38		Flexner-B.	1	167		4	125				
		E-Ruhrbaz.	1	155		5	105				
ollmilch V	desgl.	500 Mill.									
äuregr.		Shiga-Kr.-B.	1	141		1	105				
37		Flexner-B.	3	172		5	93				
		E-Ruhrbaz.	2	159		11	95				

Zeichenerklärung: x = in 2 beimpften Röhrchen.
o = Untersuchung abgebrochen.

Sterilisierte Milch (10 Minuten bei 1 1/2 Atm.erhitzt) ist danach während der ganzen Versuchsdauer (20 Tage) den Ruhrbazillen ein guter Nährboden gewesen. Selbst Säurewerte von mehr als 1% wurden bei 37° und Zimmertemperatur auch von Shiga-Kruse-Baz. vertragen. Offenbar waren aber in den Proben noch sporen- und säurebildende Bakterien in zunehmendem Masse vorhanden, da die Kontrollröhrchen ebenfalls steigende Säuerung aufwiesen. Die Temperatur spielte bei der verhältnismässig keimarmen Milch scheinbar keine wesentliche Rolle.

Die rohe Vollmilch, die aus einer Molkerei stammte und schon jeweils ein bis zwei Tage alt, sehr keimreich und stark säurehaltig war, hat den Ruhrkeimen wenig günstige Lebensmögli keit geboten. Bei 37° waren die Shiga-Kruse-Baz. am ersten ode zweiten Tag nach Beimpfung stets abgestorben, desgleichen Flexner-Baz., die nur einmal 3 Tage lang nachweisbar waren. E-Ruhrbazillen gingen nach 1 bis 3 Tagen zugrunde. Bei Zimmertemperatur sind Shiga-Krusebazillen 0 bis 3 Tage, Flexner-Baz. 3 bis 5 Tage, E-Ruhrkeime 5 bis 11 Tage gewachsen. Im Eisschrank (-3°) sind Shiga-Krusebazillen 2 bis 8 Tage, Flexner-B 4 bis 15 Tage, E-Ruhr-Baz. 10 bis 15 Tage am Leben geblieben. Die Resistenz der mituntersuchten Typhus-, Paratyphus-B- und Breslau-Baz. ist nicht wesentlich anders, im allgemeinen sogar etwas geringer als die der giftarmen Ruhr-Bazillen gewesen. Be diesen Versuchen tritt die massgebende Bedeutung der Temperatu die eine Überwucherung durch lebenskräftigere Bazillen begünst in erster Linie zutage. Allerdings ist die höhere Temperatur auch mit höherem Säurewert verbunden. Bei 37° wirken Säurewert die nahe an 1% herankommen, in Kürze abtötend, während bei Zimmertemperatur und Eisschranktemperatur solche Säuerung von den pathogenen Keimen einige Tage vertragen wird, wie Zwischen messungen ergeben haben.

Bei der Tabellenbetrachtung ist auch zu berücksichtigen, dass die geprüften Milchsorten von vornherein schon einen weit mehr als zulässigen Säuregrad aufwiesen und teilweise kurz vor der Gerinnung standen. Es wurde aber absichtlich eine hier übliche Marktmilch im Hochsommer zur Prüfung herangezogen, um den praktischen Gegebenheiten Rechnung zu tragen. Unter günsti geren Verhältnissen und zu kälteren Jahreszeiten dürften die Ruhrbazillen den Einwirkungen auch länger widerstehen. Sicher ist der spezifische Bazillengehalt der Milch in Wirklichkeit nicht so massiv, die Resistenz der geringeren Keimzahl kann aber deshalb annähernd gleich sein. Jedenfalls zeigt die unter schiedliche Beimpfung der Probe II keine deutliche Auswirkung auf die Lebensdauer der Keime. Schliesslich ist zu berücksicht gen, dass der negative Ausfall einer oder mehrerer Ösenausstri che nicht die Freiheit der Proben von Ruhrkeimen sicher anzeig Vielmehr ist bei ähnlichen Versuchen später beobachtet worden, dass in solchen Fällen die Gesamtflüssigkeit die zugeimpften Ruhrkeime, wenn auch spärlich, noch kurze Zeit weiter enthalte kann. Die gefundenen Werte sind also als Mindestzahlen aufzufa

Säuregrad, Temperatur und Mischflora sind aber wohl nicht allein wirksame Faktoren bei der Entwicklungshemmung von Ruhrkeimen. Spezifische Bakteriophagen konnten weder in unbeimpften noch in beimpften Proben am Versuchsende mittels Anreicherungsverfahren nachgewiesen werden. Dagegen lässt das unterschiedliche Verhalten vermuten, dass auch bestimmte Milchbakterien am Absterbevorgang besonders beteiligt sein müssen. Kliewe und Eldracher stellten in dieser Richtung bereits fest, dass infolge des Antagonismus von Bakterien der Coligruppe und Typhusbazillen, diese in colihaltiger Milch rascher als in colifreien Proben zugrunde gingen. Auch bei Ruhrkeimen liegt die Annahme antagonistischer Coliwirkung, die fast bei jeder Rohmilch gegeben ist, nahe.

Zur Prüfung des Antagonismus von Coli- und Ruhrbazillen wurden verschiedene Versuche vorgenommen. Gewöhnliche Bouillon, mit Shiga-Kruse-,Flexner- und E-Ruhrbazillen beimpft, nach 2 Tagen gut bewachsen und nunmehr mit Colibazillen beimpft, ergab, dass die Shiga-Kruse-Bazillen nach 3 Tagen, die Flexner-Baz. nach 16 Tagen und die E-Ruhrbazillen nach 25 Tagen nicht mehr nachzuweisen waren. Dafür waren Colibazillen stets reichlich, jedoch einmal nach 24 Tagen, also früher als die E-Ruhrbazillen, nicht mehr vorhanden, was wohl auf Bakteriophagenwirkung zurückzuführen ist. In 3 Parallelversuchen waren Shiga-Kruse-Baz. bereits nach 24 Stunden Colieinwirkung, Flexnerbazillen nach 2 bzw. 4 und 6 Tagen nicht mehr zu finden. E-Ruhrbazillen waren in einem Wiederholungsversuch nach 13 Tagen abgestorben. Weiterhin wurden zuckerfreie Bouillonröhrchen, die mit Colibazillen beimpft waren, nach 24 Stunden mit Shiga-Kruse-, Flexner- und E- Ruhrbazillen beimpft. Erstere waren nach 1 Tag, E-Ruhr nach 11 Tagen nicht mehr gewachsen. In einem dritten Versuch sind Shiga-Krusebazillen wiederum nach 24 Stunden, Flexnerbazillen erst nach 72 Stunden abgestorben gewesen. Die lediglich mit Ruhrkeimen beimpften Kontrollröhrchen ergaben mehr als vierwöchiges, üppiges Wachstum, so dass die Versuchsergebnisse allein auf die Colieinwirkung zugeführt werden können.

Nunmehr wurden jeweils sterilisierte Milchröhrchen mit Shiga-Kruse-, Flexner- und E-Ruhrbazillen beimpft und bei 37° bzw. 22° bebrütet, um im zweiten Falle die Säurewirkung herabzumindern. Nach 3 Tagen reichlichen Wachstums wurden Colibazillen dazugeimpft. Bei 37° Bebrütung waren Shiga-Kruse- und Flexner-Bazillen nach 24 Stunden nicht nachzuweisen, dafür reichlich Colibazillen, die E-Ruhrbazillen nach 72 Stunden nicht mehr. Bei 22° Bebrütung fiel der Versuch in gleicher Weise aus. Im Zweitversuch waren Shiga-Kruse-Baz. ebenfalls bei beiden Temperaturen nach 24 Stunden nicht mehr zu finden, Flexnerbazillen nach 72 Stunden. Die E-Ruhrbazillen wuchsen bei 37° 4 Tage, bei 22° 11 Tage lang. Darauf wurden je 3 Milchröhrchen mit B.-Coli und Bakterien der 3 Ruhrtypen reichlich beimpft und bei 37° und 22° bebrütet. Shiga-Kruse und Flexnerbazillen waren nach 24 Stunden bei beiden Temperaturen nicht nachzuweisen. Die E-Ruhrbazillen dagegen bei 22° bis zu 13, bei 37° bis zu 2 Tagen. Die Kontrollröhrchen ergaben mehr als dreiwöchiges Wachstum der Ruhrkeime.

Bei zusammenfassender Betrachtung dieser Versuche ergibt sich trotz gewisser Unterschiede, dass eine ausgesprochene antagonistische Wirkung der Colibazillen auf Shiga-Kruse- sowie Flexnerbazillen und, wenn auch weniger deutlich, auf E-Ruhrbazillen besteht.

Insgesamt lässt sich folgern, dass die Marktmilch zwar kein guter Nährboden für Ruhrbazillen ist, aber bei der üblichen Aufbewahrung und Ausgabe sehr wohl zur Infektionsquelle werden kann. Bei den Ermittlungen muss dieser Ansteckungsweg regelmässig mit in Betracht gezogen werden. Wenn im Schrifttu nur selten darüber berichtet wird, dürfte dies nicht zuletzt damit zusammenhängen, dass unter den praktischen Verhältnisse die infizierte Milch beim Krankheitsausbruch nicht mehr verfügbar ist oder im Falle der Untersuchung die Ruhrkeime zu diesem Zeitpunkt bereits abgestorben sind. Von der Infektions gefahr überzeugt, verbietet das Reichsmilchgesetz vom 31.7.19 vorbeugend Ruhrkranken und Bazillenausscheidern die Tätigkeit bei Gewinnung und Vertrieb von Milch.

Über die Infektionsmöglichkeit durch Buttermilch besteht dagegen noch heute die weit verbreitete Ansicht, dass diese praktisch kaum besteht. Auch ist über Ruhrepidemien durch Buttermilch kaum etwas bekannt geworden. Da diese Frage bei einer Gruppenerkrankung im Anschluss an Buttermilchgenuss aufgeworfen werden musste, sind hierüber ebenfalls Untersuchungen angestellt worden. Die Versuchsbedingungen waren die gleichen wie bei Vollmilch, das Ergebnis ist in der folgenden Übersicht zusammengestellt.

Auch Buttermilch kann also, selbst wenn sie sehr sauer ist, und reichlich Colibakterien enthält, bei üblicher oder kühler Aufbewahrung für Shiga-Kruse-Ruhr einige Tage und für Flexner - und E-Ruhr sogar bis zu 2 Wochen lang als Ansteckungsquelle in Frage kommen.

Tabelle 2.

Milchsorte (50 ccm)	Bakteriologischer Befund	Beimpft	Lebensdauer bei 37° Tage	Säuregr. Ver.	Säuregr. Kon.	Lebensdauer b. Zimmertemp. Tage	Säuregr. Ver.	Säuregr. Kon.	Lebens... bei - Tage	Säuregr. Ver.
Buttermilch I. Säuregr. 28	Reichlich Bakt.-Coli	500 Mill. Shiga-Kr.-B.	1^x	98	96	2^x	96	106	1^x	60
		Flexner-B.	8 St^x	60	90	2^x	102	106	11^x	74
		Typhus-B.	1	90	96	1	76	76	2	84

tter-	desgl.	50 Mill.									
lch II		Shiga-Kr.-B.	0	120	116	1	98	98	1	82	8,
uregr.		Flexner-B.	0	118	116	3	108	104	3	100	94
40		E.Ruhrbaz.	0	116	116	6^{x}	102	94	5	90	86
		Parat.B.-B.	0	115	116	1	88	98	3	100	94
tter-	desgl.	500 Mill.									
lch III.		Shiga-Kr.-B.	0	138	142	1	110	114	5	118	112
uregr.		Flexner-B.	0	136	142	2	120	114	14	124	122
2		E-Ruhrbaz.	0	140	142	13	126	126	14	126	122
		Breslau-B.	0	142	142	10	100	124	5	114	112

Zeichenerklärung: x = in 2 beimpften Röhrchen.

Wie bei Vollmilch tritt dabei im Einklag mit Angaben des Schrifttums zutage, dass die E-Ruhr-Keime offenbar die grösste Resistenz besitzen, selbst grössere als die vergleichsweise mitgeprüften Typhus- und Paratyphus-Bazillen. Bei der Seuchenabwehr wäre also auch der Buttermilch mehr Aufmerksamkeit als bisher zuzuwenden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass selbst die stark verunreinigte und der Gerinnung häufig nahe Marktmilch und die Buttermilch, wie sie in Polen angeboten werden, unter praktischen Verhältnissen Shiga-Kruse-Baz. einige Tage und den giftarmen Keimen auch länger Lebensmöglichkeit bieten kann und so bei der Ruhrbekämpfung berücksichtigt werden muss.

L i t e r a t u r.

Andresen, Z.f.Hyg.113,530,1932.- Bassenge, Dtsch.med.Wschr. 1903,Nr.38/39.- Böhmer, Juckenack-Tillmans, Handb.d. Lebensmittelchemie, B.3,1936.- Henninger, Vet.med. Dis. München 1925, Ref. Z.f. Bakt.,Bd.82.- Kliewe und Eldracher, Z.f. Bakt.I.Or.,Bd.135, 1935.- Kolle, Kraus, Uhlenhuth, Hb.d. Path.Mikro-Org.3 A., Bd.III, 2, S.1377. - Leuchs und Heim, Z.f. med. Beamt.Nr.19, S.587, 1930.- E. Pfuhl, Z.f.Hyg.1902, Bd.40, S.555.- Rahn, Molkerei-Zeitung 1927 S.1795. Ref. Z.f.Bakt.,Bd.89,1928.- Schioppa, Ref.f.Bakt.,Bd.127, 1937.- Standfuss und Grenzel, Ref.Z.f. Bakt., Bd.109.

Es folgt: Bekanntmachung der Regierung des Generalgouvernements, Hauptabteilung Innere Verwaltung, Abt.Gesundheitswesen betr: Gültigkeitsdauer einiger Sera, Impfstoffe und Organopräparate.